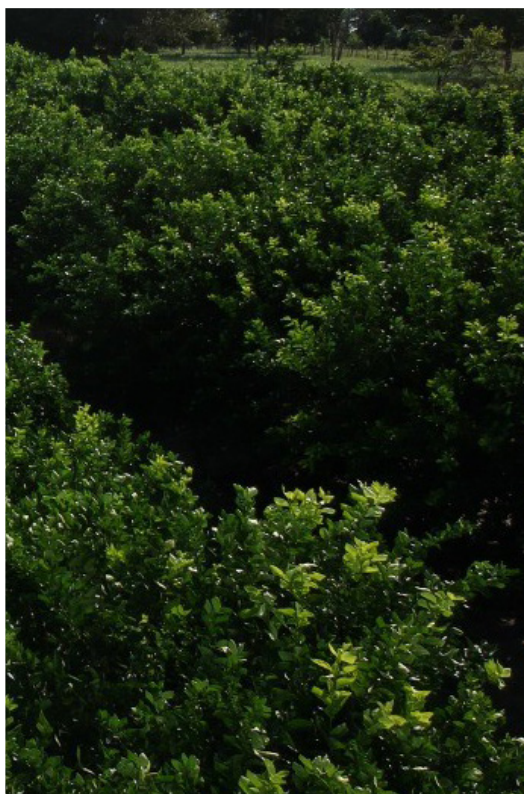
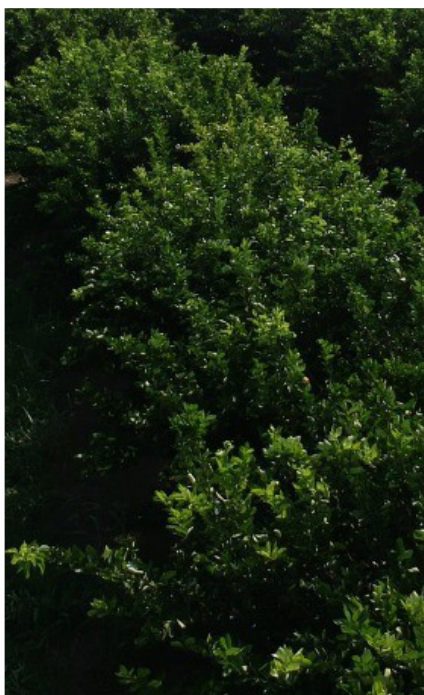


## Crescimento vegetativo de limeira- ácida 'Tahiti' sobre novos porta- enxertos no norte de Mato Grosso



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Agrossilvipastoril  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO  
5**

**Crescimento vegetativo de limeira-  
ácida ‘Tahiti’ sobre novos porta-  
enxertos no norte de Mato Grosso**

*Givanildo Roncatto  
Marcelo Ribeiro Romano  
Sandro Marcelo Caravina  
Dácio Olibone  
Eduardo Augusto Girardi  
Walter dos Santos Soares Filho  
Sílvia de Carvalho Campos Botelho  
Dulândula Silva Miguel Wruck*

**Embrapa Agrossilvipastoril  
Sinop, MT  
2021**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Agrossilvipastoril**  
Rodovia MT-222, Km 2,5, C.P. 343  
CEP 78550-970, Sinop, MT  
Fone: (66) 3211-4220  
Fax: (66) 3211-4221  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações  
da Unidade Responsável

Presidente  
*Flavio Jesus Wruck*

Secretária-Executiva  
*Dulândula Silva Miguel Wruck*

Membros  
*Aisten Baldan, Alexandre Ferreira do Nascimento,  
Daniel Rabelo Ituassú, Eulália Soler Sobreira  
Hoogerheide, Fernanda Satie Ikeda, Jorge Lulu,  
Rodrigo Chelegão, Vanessa Quitete Ribeiro da Silva*

Normalização bibliográfica  
*Aisten Baldan (CRB 1/2757)*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Diagramação  
*Renato da Cunha Tardin Costa*

Foto da capa  
*Marcelo Ribeiro Romano*

**1ª edição**  
Publicação digitalizada (2021)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Agrossilvipastoril

---

Roncatto, Givanildo

Crescimento vegetativo de limeira-ácida 'Tahiti' sobre novos porta-enxertos no norte de Mato Grosso / Givanildo Roncatto... [et al.]. – Sinop, MT: Embrapa, 2021.

PDF (33 p.) : il. color.; 22cm. – (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Agrossilvipastoril, ISSN 2675-0813; 5).

1. Fruta Cítrica. 2. *Poncirus trifoliata*. 3. Limão Taiti. 4. Gomose. I. Roncatto, Givanildo. II. Romano, Marcelo Ribeiro. III. Caravina, Sandro Marcelo. IV. Olibone, Dácio. V. Girardi, Eduardo Augusto. VI. Soares Filho, Walter dos Santos. VII. Botelho, Sílvia de Carvalho Campos. VIII. Wruck, Dulândula Silva Miguel. IX. Embrapa Agrossilvipastoril. X. Título. VII. Série

CDD 634

Aisten Baldan (CRB 1/2757)

© Embrapa, 2021

## Sumário

---

Resumo .....	4
Abstract .....	5
Introdução.....	6
Material e métodos .....	9
Resultados e discussão.....	13
Conclusões.....	29
Agradecimento .....	29
Referências .....	29

## Crescimento vegetativo de limeira-ácida 'Tahiti' sobre novos porta-enxertos no norte de Mato Grosso

Givanildo Roncatto<sup>1</sup>, Marcelo Ribeiro Romano<sup>2</sup>, Sandro Marcelo Caravina<sup>3</sup>, Dácio Olibone<sup>4</sup>, Eduardo Augusto Girardi<sup>5</sup>, Walter dos Santos Soares Filho<sup>6</sup>, Silvia de Carvalho Campos Botelho<sup>7</sup>, Dulândula Silva Miguel Wruck<sup>8</sup>

**Resumo** – A cultura da limeira-ácida 'Tahiti' surge como uma alternativa para a agricultura familiar do norte de Mato Grosso. Para sua consolidação, é necessário que se estabeleça em bases modernas de produção, tendo o porta-enxerto como um de seus pilares. O objetivo do trabalho foi avaliar variáveis de crescimento vegetativo de limeira-ácida 'Tahiti CNPMF 02' enxertada em novos porta-enxertos nos municípios de Sorriso e de Guarantã do Norte. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 14 tratamentos e quatro repetições de cinco plantas na parcela. As densidades de plantio foram de 513 e 582 pl ha<sup>-1</sup>, em Sorriso, MT e Guarantã do Norte, MT, respectivamente. Todas as combinações copa/porta-enxerto apresentaram compatibilidade e crescimento vegetativo em conformidade com a fisiologia da limeira-ácida 'Tahiti' ao final de 3 anos em Guarantã do Norte. Os porta-enxertos comerciais citrumelo 'Swingle' e os citrandaris 'Índio' e 'San Diego' induziram os maiores volumes de copa e índice de vigor vegetativo, enquanto os menores valores foram atribuídos aos híbridos HTR - 069 em ambos os locais, TSKC x CTSW - 041 (BRS Cunha Sobrinho) em Sorriso e LRF x (LCR x TR) - 005 (BRS N Gimenes Fernandes) em Guarantã do Norte. TSKC x (LCR x TR) - 059 (BRS Bravo) em Sorriso e LRF x (LCR x TR) - 005 em Guarantã do Norte induziram as menores alturas às copas da limeira-ácida.

**Termos para indexação:** *Citrus ×latifolia*, *Poncirus trifoliata*, adensamento de plantio, enxertia, gomose-dos-citros, diversificação de porta-enxertos, gomose, doença de planta.

<sup>1</sup> Doutor em Fitotecnia, pesquisador, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT.

<sup>2</sup> Doutor em Fitotecnia, pesquisador, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

<sup>3</sup> Mestre em Agronomia, engenheiro agrônomo, IFMT, Guarantã do Norte, MT.

<sup>4</sup> Doutor em Agricultura, professor, IFMT, Sorriso, MT.

<sup>5</sup> Doutor em Fitotecnia, pesquisador, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

<sup>6</sup> Doutor em Agronomia, pesquisador, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

<sup>7</sup> Doutora em Engenharia Agrícola, pesquisadora, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT.

<sup>8</sup> Doutora em Fitopatologia, pesquisadora, Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT.

## Vegetative growth of 'Tahiti' acid lime on new rootstocks in the North of Mato Grosso, Brazil

**Abstract** – The cultivation of 'Tahiti' acid lime tree emerges as an alternative for familiar agriculture in the north of Mato Grosso. For its consolidation, it is necessary to establish itself in modern production bases, with the rootstock as one of its pillars. The aim of the work was to evaluate vegetative growth of 'Tahiti CNPMF 02' acidic lime tree grafted on new rootstocks in the cities of Sorriso and Guarantã do Norte. The experimental design was a randomized block with 14 treatments and four replications of the five trees in the plot. The planting densities were 513 and 582 pl ha<sup>-1</sup>, in Sorriso and Northern Guarantã, respectively. All scion/rootstock combinations showed compatibility and vegetative growth in accordance with the physiology of 'Tahiti' acid lime at the end of 3 years, in Northern Guarantã. Commercial 'Swingle' citrumelo and the 'Índio' and 'San Diego' citrandaris rootstocks induced the highest lime canopy volumes and vegetative vigor index, while the lowest values were attributed to the hybrids HTR-069 in both places, TSKC x CTSW - 041 (BRS Cunha Sobrinh2o) in Sorriso and LRF x (LCR x TR) - 005 (BRS N Gimenes Fernandes) in Northern Guarantã. TSKC x (LCR x TR) - 059 in Sorriso and LRF x (LCR x TR) - 005 (BRS Bravo) in Northern Guarantã induced the lowest heights to the trees of 'Tahiti' acid lime.

**Index terms:** *Citrus ×latifolia*, *Poncirus trifoliata*, planting density, grafting, citrus foot-rot gummosis, rootstocks diversification, rootstocks, gummy stem bligh.

## Introdução

---

A citricultura destaca-se na fruticultura brasileira por sua importância econômica e social, sendo crescente a participação dos limões e limas-ácidas nas estatísticas do setor, especialmente da limeira-ácida ‘Tahiti’ [*Citrus ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka]. A área colhida de limões e limas-ácidas em 2019 foi de 56.491 ha e a produção de 1.511.185 t, o que representa cerca de 10% do total produzido de laranjas, tangerinas, limões verdadeiros e limas-ácidas (FAO, 2019). O Brasil se posiciona no cenário mundial como o quinto produtor de limões e limas-ácidas, o segundo considerando apenas a lima-ácida ‘Tahiti’, e o primeiro exportador dessa fruta, com ritmo crescente das exportações nos últimos anos (Geraldini et al., 2019). Em 2019, a receita gerada pelas exportações de limões e limas-ácidas foi de US\$ 104.617,500, a terceira maior receita de exportação entre o segmento das frutas, sendo São Paulo (55%) e Bahia (24%) os principais estados exportadores. Os cenários futuros dos mercados consumidores, interno e externo, são favoráveis e exigirão aumento da produção brasileira de lima-ácida ‘Tahiti’ para atender a demanda pela fruta (Geraldini et al., 2020).

Os números da citricultura de Mato Grosso mostram sua atual insignificância no agronegócio nacional. O estado maior produtor de grãos e fibras do Brasil não contabiliza 1000 ha em produção com frutas cítricas, ocupando os limões e limas-ácidas apenas 341 ha (IBGE, 2020). Essa realidade faz do Mato Grosso um grande importador de frutas cítricas, o que, em função da grande distância dos polos produtores do Sudeste e do Nordeste, da grande extensão territorial e do pequeno investimento em infraestrutura de transportes rodoviário, obriga o consumidor pagar um alto preço por uma fruta de baixa qualidade para o consumo in natura. Essa situação é bem evidente ao longo do eixo norte mato-grossense da BR 163, região distante das principais centrais estaduais de abastecimento e distribuição de hortifrutigranjeiros, mas que reúne cidades de elevados PIB's agropecuários e ritmos acelerados de crescimento econômico, como Lucas do Rio Verde, MT, Sorriso, MT, Sinop, MT e Guarantã do Norte, MT. Apesar da pujança do agronegócio da soja, do milho e do algodão, a região norte mato-grossense possui um elevado contingente de pequenas propriedades de base familiar, com sérias dificuldades de geração de renda por conta das poucas opções de diversificação sustentável da produção agrícola. Com a finalização da pavimentação da BR 163 até Santarém no Pará, abre-

-se uma nova perspectiva para a região acessar mercados da região Norte e, principalmente, o mercado internacional através dos portos que compõem o Arco Norte. Um exemplo para dimensionar essa redução de distâncias pode ser dado pelo comparativo entre as distâncias de Guarantã do Norte ao porto de Miritituba, PA (765 km) e à CEAGESP (2.230 km).

Segundo Coelho e Mascarenhas (1991), a limeira-ácida 'Tahiti' é uma planta de origem tropical, embora o seu centro de origem exato seja desconhecido. Seu bom desenvolvimento exige temperatura média anual superior a 22 °C, com as taxas de crescimento alcançando um máximo entre 25 °C e 31 °C, umidade relativa do ar entre 70% e 80% e boa disponibilidade de água no solo (Bettini, 2019). Os solos mais adequados são os leves, arejados, profundos e sem impedimentos para a penetração das raízes (Coelho et al., 1998). Esses requisitos edafoclimáticos da limeira-ácida 'Tahiti' podem ser atendidos tanto em áreas do bioma Cerrado quanto do bioma Amazônia, o que tem sido demonstrado por resultados de pesquisas com a cultura nos estados do Amazonas (Buffon et al., 2021; Silva et al., 2007), Rondônia (Miranda, 2010), Distrito Federal (Junqueira, 2013), Pará (Gurgel et al., 2016) e Acre (Rodrigues et al., 2018; Rodrigues et al., 2019a; Rodrigues et al., 2019b).

A maior limitação ao desenvolvimento da produção de limeira-ácida 'Tahiti' nessa nova fronteira da citricultura reside na indisponibilidade de mudas de qualidade formadas com porta-enxertos adaptados às condições de solo e clima das mesorregiões. A adaptabilidade do vigoroso porta-enxerto limoeiro 'Cravo' (*C. ×limonia* Osbeck) às diversas variedades copa, a alta tolerância ao estresse por déficit hídrico, a indução de produção precoce e alta produtividade às copas nele enxertadas e a tolerância à tristeza-dos-citros (Pompeu Junior, 2005), são irrelevantes frente à sua elevada suscetibilidade à gomose-de-*Phytophthora*, quando combinado com a limeira-ácida 'Tahiti'. A gomose é considerada a principal doença fúngica dos porta-enxertos de citros (Blumer; Pompeu Junior, 2005). Nas condições de Bebedouro, SP, Stuchi e Cyrillo (1998) relataram a mortalidade de 100% de plantas de limeira-ácida 'Tahiti' enxertadas nesse limoeiro aos nove anos de idade, tendo a gomose como principal causa. No Centro-Oeste e Norte, onde é comum a ocorrência de elevadas taxas de precipitação pluvial, altas temperaturas e manutenção de solo e ar saturados por períodos prolongados, o processo de infecção-doença-disseminação da gomose é acelerado, causando elevada mortalidade de plantas mais precocemente.



Muito embora a alta resistência à gomose seja considerada a principal característica de um bom porta-enxerto para o sucesso da citricultura na região Centro-Oeste, a tendência da citricultura moderna por pomares adensados e ultradensados, tanto para mitigar os efeitos da doença *Huanglongbing* (HLB) quanto para facilitar o processo de automação das atividades do pomar, exige a utilização de variedades porta-enxerto indutoras de alta eficiência produtiva associada a menores volumes de copa, em comparação com o limoeiro 'Cravo' (Stuchi; Girardi, 2010; Mademba-Sy et al., 2012). Entre os porta-enxertos que reúnem as características de resistência à gomose e a capacidade de induzir copas menores, destaca-se o trifoliata [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] 'Flying Dragon', sendo o trifoliata um dos porta-enxertos de maior uso na citricultura mundial de clima temperado e subtropical (Passos et al., 2006). Apesar de sua intolerância à seca, essa espécie vem sendo amplamente utilizada em cruzamentos intergenéricos com o objetivo de gerar híbridos que incorporem características desejáveis, especialmente com citrus, às plantas cítricas (Bordignon et al., 2003a). Alguns híbridos de trifoliata vêm sendo amplamente adotados pela citricultura paulista, como é o caso do citrumelo (*C. ×paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*) 'Swingle' (Carvalho et al., 2019); outros encontram-se em início de adoção, a exemplo dos citrandarins 'Índio' e 'San Diego' [*C. sunki* (Hayata) hort. ex. Tanaka x *P. trifoliata*], além de um diversificado grupo de híbridos gerados e pré-selecionados pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura - PMG Citros, que vêm se apresentando promissores para um programa de diversificação de porta-enxertos na citricultura nacional (Costa et al., 2016; Costa, 2019; Costa et al., 2020a; Costa et al., 2020b; Costa et al., 2021; Santos, 2019; Rodrigues et al., 2019a). Muitos desses híbridos, não obstante terem consigo genes de *Poncirus* (Raf.), têm apresentado boa tolerância ao déficit hídrico. Nesse contexto, o Mato Grosso ainda carece de pesquisas para recomendação segura de porta-enxertos de citros.

Neste trabalho, avaliou-se o crescimento vegetativo da limeira-ácida 'Tahiti' em combinação com novos porta-enxertos gerados pelo PMG Citros até três anos de plantio nos biomas Cerrado e Amazônia do norte de Mato Grosso.

## Material e métodos

---

Dois experimentos foram instalados na região norte de Grosso, em municípios localizados ao longo do eixo da rodovia BR 163. Em Sorriso, MT, Bioma Cerrado, tipo climático Awi de Köppen-Geiger (tropical com inverno seco), com temperatura média anual de 26,2 °C, mensal máxima de 36 °C e mensal mínima de 19 °C; precipitação pluvial média anual de 1.988 mm e solo do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, o experimento foi instalado na fazenda experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Sorriso [IFMT (12° 32' 42" S e 55° 42' 39" W, 380 m)] no dia 06/12/2016. Em Guarantã do Norte, MT, município cortado pela BR 163 na divisa com o estado do Pará, bioma Amazônia, tipo climático Am de Köppen-Geiger (tropical de monção), com temperatura média anual de 27,3 °C, mensal máxima de 36 °C e mensal mínima de 21 °C; precipitação pluvial média anual de 2.327 mm e solo do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, o experimento foi instalado na fazenda experimental do IFMT, Campus Avançado de Guarantã do Norte, (09° 47' 15" S e 54° 54' 36" W, 345 m), no dia 09/12/2016.

Os resultados das propriedades do solo das áreas experimentais em Sorriso, MT e Guarantã do Norte, MT são apresentados na Tabela 1.

As mudas foram produzidas nas instalações de pesquisa da Embrapa Agrossilvipastoril em Sinop, MT. As sementes dos porta-enxertos foram oriundas de plantas básicas de genótipos gerados ou introduzidos pelo PMG Citros, Cruz das Almas, BA. As borbulhas foram obtidas de borbulheiras certificadas e mantidas em telado na Estação Experimental da Empresa Mato-Grossense de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Empaer, MT) em Sinop, MT. As mudas foram produzidas em sacolas plásticas de 2,6 L preenchidas com substrato Tecnomax Citros® enriquecidos com termofosfato, dose de 7 kg m<sup>-3</sup> e fertilizante de liberação lenta (22-04-08 + micro), dose de 2,7 kg m<sup>-3</sup>. As mudas receberam os tratos culturais recomendados e levaram cerca de 1,5 ano para estarem prontas para o plantio no campo.

A cultivar copa enxertada foi a limeira-ácida 'Tahiti CNPMF 02', uma cultivar obtida pelo PMG Citros e lançada em 2009, de porte alto, frutos médios, em torno de 130 g e produtividade de 40 t ha<sup>-1</sup> quando enxertada em limoeiro 'Cravo'. Os porta-enxertos avaliados estão relacionados na Tabela 4.

**Tabela 1.** Propriedades química e física dos solos na camada de 0,0 m a 0,20 m de profundidade das áreas experimentais de Sorriso, MT e Guarantã do Norte, MT no ano da implantação (2016).

Propriedades do Solo	Sorriso	Guarantã do Norte
pH (H <sub>2</sub> O)	5,4	5,5
Matéria orgânica (g dm <sup>-3</sup> )	16,7	20,3
P mehlich 1 (mg dm <sup>-3</sup> )	3,4	5,4
K <sup>+</sup> (cmolc dm <sup>-3</sup> )	0,09	0,08
Ca <sup>2+</sup> (cmolc dm <sup>-3</sup> )	0,84	1,52
Mg <sup>2+</sup> (cmolc dm <sup>-3</sup> )	0,53	0,75
Acidez total (H+Al) (cmolc dm <sup>-3</sup> )	3,80	2,60
CTC (cmolc dm <sup>-3</sup> )	5,3	4,9
Saturação de bases (%)	27,8	47,5
B (mg dm <sup>-3</sup> )	-	0,11
Cu (mg dm <sup>-3</sup> )	-	2,00
Fe (mg dm <sup>-3</sup> )	-	203
Mn (mg dm <sup>-3</sup> )	-	29,4
Zn (mg dm <sup>-3</sup> )	-	1,8
Areia (g kg <sup>-1</sup> )	672	575
Silte (g kg <sup>-1</sup> )	58	85
Argila (g kg <sup>-1</sup> )	270	340

Em Sorriso, MT, o preparo do solo da área foi convencional, com aração e gradagens. A correção do solo foi realizada visando elevar a saturação de bases à 65% na camada de 0 cm - 20 cm. A abertura de covas foi realizada com broca de 12" acoplada ao trator. Em Guarantã do Norte, MT, a área com cobertura vegetal de braquiária foi dessecada previamente e no dia da implantação do experimento foi realizado o preparo mínimo do solo com passagem de sulcador florestal na linha de plantio. As covas foram abertas manualmente com cavadeira. A adubação e correção de plantio foi feita da mesma forma nas duas áreas, com aplicação de 250 g de calcário dolomítico, 150 g de superfosfato simples, 10 g de fertilizante de liberação lenta 22-04-08, 50 g de FTE BR 12 e 5 g de ácido bórico e mistura com a terra retirada da camada de 0 cm - 20 cm do solo de cada cova de plantio.

Tabela 2. Porta-enxertos avaliados para limeira-ácida 'Tahiti CNPMF 02' no norte de Mato Grosso.

Código	Parentais/Espécie/Cultivar	Nome científico
HTR 069 (BRS Santana) <sup>(2)</sup>	Laranjeira 'Pera' x citrange 'Rusk' ou 'Yuma'	<i>Citrus x sinensis</i> (L.) Osbeck x [ <i>C. x sinensis</i> x <i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Raf.]
TSKC x TRFD 003 (BRS Donadio)	Tangerineira 'Sunki' comum x trifoliata 'Flying Dragon'	<i>C. sunki</i> [(Hayata) hort. ex Tanaka] x <i>P. trifoliata</i>
TSKC x TRFD 006 (BRS Matta) <sup>(1)</sup>	Tangerineira 'Sunki' comum x trifoliata 'Flying Dragon'	<i>C. sunki</i> x <i>P. trifoliata</i>
TSKC x CTSW 028 (BRS Pompeu)	Tangerineira 'Sunki' comum x citrumelo 'Swingle'	<i>C. sunki</i> x ( <i>C. x paradisi</i> Macfad. x <i>P. trifoliata</i> )
TSKC x CTSW 041 (BRS Cunha Sobrinho) <sup>(2)</sup>	Tangerineira 'Sunki' comum x citrumelo 'Swingle'	<i>C. sunki</i> x ( <i>C. x paradisi</i> x <i>P. trifoliata</i> )
TSKC x (LCR x TR) 059 (BRS Bravo)	Tangerineira 'Sunki' comum x citrimonia	<i>C. sunki</i> x ( <i>C. x limonia</i> Osbeck x <i>P. trifoliata</i> )
LVK x LCR 038 (BRS Ary S) <sup>(3)</sup>	Limoeiro 'Volkameriano' x limoeiro 'Cravo'	<i>C. x volkameriana</i> (Risso) V. Ten. & Pasq. x <i>C. x limonia</i>
LRF x (LCR x TR) 005 (BRS N Gímenes Fernandes) <sup>(1)</sup>	Limoeiro 'Rugoso da Flórida' x citrimonia	<i>C. x jambhiri</i> Lush. x ( <i>C. x limonia</i> x <i>P. trifoliata</i> )
LCRSC	Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	<i>C. x limonia</i>
LCR - CNPMF 03	Limoeiro 'Cravo CNPMF - 03'	<i>C. x limonia</i>
CTSW	Citrumelo 'Swingle'	<i>C. x paradisi</i> x <i>P. trifoliata</i>
CTRI	Citrândarin 'Índio'	<i>C. sunki</i> x <i>P. trifoliata</i> 'English'
CTRSD	Citrândarin 'San Diego'	<i>C. sunki</i> x <i>P. trifoliata</i> 'Swingle'
TSKTR	Tangerineira 'Sunki BRS Tropical'	<i>C. sunki</i>

<sup>(1)</sup> Porta-enxertos só testados em Guarantã do Norte.

<sup>(2)</sup> Porta-enxerto só testado em Sorriso.

<sup>(3)</sup> Porta-enxerto em processo de inscrição no Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); os demais, identificados com a sigla BRS, já foram registrados no RNC/MAPA.

Os espaçamentos de plantio em Sorriso, MT e Guarantã do Norte, MT foram de 6,5 m x 3,0 m (513 pl ha<sup>-1</sup>) e 6,25 m x 2,75 m (582 pl ha<sup>-1</sup>), respectivamente. O plantio foi conduzido com irrigação suplementar nas épocas secas. O manejo de plantas daninhas foi realizado com aplicação de herbicida nas linhas de plantio e roçada tratorizada nas entrelinhas. No primeiro e segundo ano foi necessário o controle químico da larva minadora dos citros (*Phyllocnistis citrella*) periodicamente. As adubações de formação foram realizadas de acordo com a análise do solo e as exigências da cultura da limeira-ácida 'Tahiti'. Demais práticas culturais seguiram as recomendações técnicas para a cultura.



Fotos: Marcelo Ribeiro Romano

**Figura 1.** Imagens dos pomares no dia implantação e a aos 30 meses após o plantio. Sorriso, MT (A e B) e Guarantã do Norte, MT (C e D).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por cinco plantas. Em Sorriso, MT foram testados 12 porta-enxertos como tratamentos, enquanto em Guarantã do Norte, MT foram 13 porta-enxertos (Tabela 2). O porta-enxerto limoeiro 'Cravo Santa Cruz' foi considerado como padrão de porta-enxerto para a limeira-ácida 'Tahiti'.

As avaliações foram realizadas durante a fase vegetativa do pomar com periodicidade de seis meses, dando-se a primeira aos seis meses após o plantio (MAP) e a última aos 36 MAP. Em cada época, foram avaliados: a altura da planta (m), medindo-se com régua graduada a distância entre a superfície do solo e o ponto mais alto da planta; o diâmetro do tronco do porta-enxerto (cm) e o diâmetro do tronco do enxerto (cm), tomando-se as leituras do caule com paquímetro 10 cm abaixo e 10 cm acima da linha de enxertia; a relação de compatibilidade de enxertia, dada pela razão entre os diâmetros de tronco do porta-enxerto e do enxerto; diâmetro da copa (m), calculado pela média de dois diâmetros equatoriais da copa obtidos em direções perpendiculares à linha de plantio, com auxílio de trena; volume da copa ( $m^3$ ), calculado pela fórmula  $V=2/3 \times [(\pi \times D/4) \times H]$ , onde V é o volume da copa, D é o diâmetro médio da copa (m) e H é a altura da plantas (m); Índice de Vigor Vegetativo (IVV), calculado pela fórmula  $IVV = [H + D + (DPE \times 10)]/100$ , H é a altura da planta (cm), D é o diâmetro da copa (cm) e DPE é o diâmetro de tronco do porta-enxerto (cm) (Bordignon et al., 2003b). Os dados foram testados para normalidade de distribuição pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e em seguida submetidos à análise de variância e teste F. As médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância, com auxílio do programa SISVAR.

## Resultados e discussão

---

### Sorriso

Os resultados das avaliações de crescimento vegetativo da limeira-ácida 'Tahiti CNPMF 02' sobre os porta-enxertos avaliados em Sorriso, MT estão apresentados na Tabela 3.

A altura da planta apresentou uma tendência de formar três agrupamentos de médias ao longo dos três anos de avaliação. Aos 36 MAP, as médias de altura da planta se agruparam em uma classe superior composta pelos clones de limoeiro 'Cravo Santa Cruz' LCRSC e LCR CNPMF 03 com média de 2,73 m; uma classe de alturas intermediárias composta por citrandarin Indio (CTRI), citrandarin San Diego (CTRSD), citrumelo Swingle (CTSW), tangerineira Sunki (TSKTR) e TSKC x CTSW - 028 (BRS Pompeu), com média de 2,59 m; e uma terceira classe de médias com as menores alturas da planta, composta pelos

cinco porta-enxertos restantes, HTR - 069, LVK x LCR - 038, TSKC x TRFD - 003 (BRS Donadio), TSKC x CTSW - 041 (BRS Cunha Sobrinho) e TSKC x (LCR x TR) - 059 (BRS Bravo), com média de 2,41 m. Este último induziu a menor altura média (2,33 m). Dois genótipos alteraram sua dinâmica de crescimento ao longo do período. O LVK x LCR - 038, que aos 6 MAP induziu a maior altura da planta à limeira 'Tahiti CNPMF 02', foi sendo ultrapassado a cada avaliação e, aos 36 MAP, compôs a classe das plantas de menor estatura. Santos (2019) observou que o LVK x LCR - 038 combinado com diferentes copas de laranja doce em início de produção de frutos determinou a menor altura da planta entre os porta-enxertos testados. Por outro lado, o híbrido TSKC x CTSW - 028 saiu da classe das plantas de menor estatura para se posicionar, aos 36 MAP, na classe intermediária de altura, com altura semelhante à da tangerineira 'Sunki Tropical'.

Os resultados observados na primeira avaliação (6 MAP) podem estar relacionados com o desempenho agrônomico dos porta-enxertos na fase de viveiro. Tonial et al. (2015) concluíram que 'cavalinhos' de LVK x LCR - 038 destacaram-se, em relação a outros porta-enxertos, por um maior crescimento na fase de sementeira e Parolin et al. (2017) observaram que esse híbrido se agrupou com clones de limoeiro 'Cravo' na classe superior de diâmetro do caule no momento da enxertia. Já Romano et al. (2016), em estudos com mudas de limeira-ácida 'Tahiti CNPMF 02', concluíram que o LVK x LCR - 038 induziu o maior vigor aos brotos da copa. Tal hipótese é corroborada ao se observar as médias de diâmetro de tronco dos porta-enxertos aos 6 MAP (Tabela 3). O LVK x LCR - 038 apresentou o maior diâmetro e o TSKC x CTSW - 028 o segundo menor diâmetro de tronco entre os tratamentos.

As médias de diâmetro de tronco do porta-enxerto, aos 36 MAP, agruparam-se em quatro classes. A primeira classe, de maiores diâmetros, compreendeu somente o citrumelo 'Swingle', que apresentou média próxima a 10 cm, destacando-se de todos os demais porta-enxertos, conforme o esperado. A segunda classe foi composta pelos dois clones de limoeiro 'Cravo', citrandarin 'San Diego', tangerineira 'Sunki Tropical' e pelo híbrido TSKC x CTSW - 028. A terceira classe foi composta pelo citrandarin 'Índio', HTR - 069 e LVK x LCR - 038 e TSKC x CTSW - 041. A quarta classe envolveu os híbridos TSKC x TRFD - 003 e TSKC x (LCR x TR) - 059. A diferença percentual entre as médias das classes superior e inferior passou de 57% aos 6 MAP para 12% aos 36 MAP,



uma indicação da importância da copa para a nutrição do porta-enxerto e da compatibilidade entre os genótipos.

O limoeiro 'Cravo CNPMF-03' e a tangerineira 'Sunki Tropical' agruparam-se na classe superior de médias de diâmetro de tronco do enxerto (9,69 cm) aos 36 MAP (Tabela 3). O híbrido TSKC x TRFD - 003 apresentou a menor média, 7,67 cm, e ficou isolado na classe inferior. Aos 36 meses, a diferença percentual entre as médias das classes superior e o inferior foi de 10,5%. Nessa mesma época, a diferença percentual entre as médias das classes extremas de altura de planta foi de 14,6%, indicando que possivelmente se encontre correlação da altura de planta tanto com o diâmetro do tronco do porta-enxerto quanto com o diâmetro do tronco do enxerto, como foi observado por Bordignon et al. (2003a) em avaliação de híbridos de trifoliata com laranjeira 'Valência'.

O resultado da razão dos diâmetros de tronco do porta-enxerto e do tronco do enxerto é um indicativo da expressão de compatibilidade genética entre os materiais enxertados (Bordignon et al., 2003b). Observou-se, ao longo das seis épocas de avaliação, relações ao redor de 1,00, além de ausência de anomalias na linha de enxertia ou exsudação de goma, indicando compatibilidade entre os porta-enxertos testados e a copa de limeira-ácida 'Tahiti CNPMF 02' (Tabela 3). O citrumelo 'Swingle' e a tangerineira 'Sunki Tropical' apresentaram, respectivamente, a maior e a menor média da razão de diâmetros em todas as épocas de avaliação. A razão de compatibilidade apresentou tendência de redução da média para todos os tratamentos ao longo da fase de estudo, com a média geral tendo atingido o equilíbrio perfeito, 1,00 MAP, aos 36 MAP.

O diâmetro da copa apresentou maior heterogeneidade entre os porta-enxertos aos 6 MAP, com a formação de quatro classes de médias (Tabela 3). A partir dos 12 MAP, o diâmetro variou menos, com tendência de formação de duas classes. Oito porta-enxertos agruparam-se na classe superior de médias (2,99 m) e quatro na classe inferior (2,76 m), aos 36 MAP. O espaçamento entre plantas na linha de plantio adotado no experimento foi de 3,0 m. Assim, considera-se que aos três anos da implantação do pomar experimental as copas sobre os porta-enxertos da classe superior, limoeiros 'Cravo 'Santa Cruz' e 'Cravo CNPMF-03', os citradarins 'Indio' e 'San Diego', o citrumelo 'Swingle', a tangerineira 'Sunki Tropical' e os novos híbridos TSKC x (LCR x TR) - 059 e LVK x LCR - 038, se "tocaram" na linha de plantio.



O volume de copa manteve uma tendência de formar três agrupamentos de médias ao longo da fase vegetativa (Tabela 3). Aos 36 MAP, a classe com médias superiores de volume da copa compreendeu os clones de limoeiro 'Cravo', 'Santa Cruz' e 'CNPMF-03', os citradarins 'Índio' e 'San Diego', o citrumelo 'Swingle' e a tangerineira 'Sunki Tropical', ou seja, porta-enxertos que determinam às variedades copa portes considerados como convencionais, inadequados ao que propõe uma citricultura moderna, assentada sobre altas densidades de plantio, baseada em plantas de menor porte, que facilitam a colheita e os tratos culturais, com substanciais reduções nas áreas de plantio e nos custos de mão de obra. A classe intermediária relacionou-se aos porta-enxertos híbridos TSKC x CTSW - 028, LVK x LCR - 038 e TSKC x (LCR x TR) - 059. Os híbridos HTR - 069, TSKC x TRFD - 003 e TSKC x CTSW - 041 posicionaram-se na classe com médias inferiores. A redução média do volume de copa observado entre a classe superior ( $12,64 \text{ m}^3$ ) e a inferior ( $9,70 \text{ m}^3$ ) foi de 23%. O coeficiente de variação da análise estatística do volume de copa foi o mais alto entre as variáveis analisadas, corroborando com Bettini (2019).

O índice de vigor vegetativo (IVV), que considera os caracteres altura da planta, diâmetro da copa e diâmetro do tronco do porta-enxerto, é possivelmente a variável que melhor reflete o vigor vegetativo das plantas (Bordignon, 2003a). Aos 36 MAP, os 12 porta-enxertos estudados agruparam-se em duas classes de médias, separando os porta-enxertos comerciais, que ocuparam a classe superior de médias de IVV (6,59), e os híbridos gerados pelo PMG Citros (IVV com média 6,12), que se encontram em fases finais de avaliação, com vistas ao seu futuro lançamento como novas variedades. Uma das menores diferenças de IVV observadas entre os porta-enxertos comerciais e os híbridos gerados pela Embrapa foi aquela entre a tangerineira 'Sunki Tropical' e TSKC x CTSW - 028 (2,47 %), híbrido este que, segundo avaliações realizadas pelo PMG Citros, trata-se de porta-enxerto que confere porte convencional às variedades copa, conforme verificado por Costa (2019), em estudo que compreendeu 46 porta-enxertos combinados com a laranjeira 'Valência' no estado de São Paulo. A maior diferença de IVV deu-se entre o limoeiro 'Cravo CNPMF - 03' e o híbrido HTR - 069 (11,2 %). A distribuição dos porta-enxertos nessas duas classes está de acordo com os atuais critérios de seleção de porta-enxertos pelo PMG Citros, que busca a obtenção de híbridos que reduzem o tamanho das copas, conferindo-lhes alta eficiência produtiva.

**Tabela 3.** Altura da planta, diâmetros de tronco do porta-enxerto e do enxerto, relação de compatibilidade do porta-enxerto/enxerto, diâmetro da copa, volume da copa e índice de vigor vegetativo de limeira-ácida 'Tahiti' [*Citrus ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] clone 'CNPMF 02', em combinação com 12 porta-enxertos durante a fase vegetativa. 2017, 2018, 2019, Sorriso, MT.

Porta-enxertos <sup>(1)</sup>	6 MAP	12 MAP	18 MAP	24 MAP	30 MAP	36 MAP
<b>Altura da planta (m) <sup>(2)</sup></b>						
Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	0,88 b	1,20 a	1,97 b	2,05 b	2,37 a	2,72 a
Limoeiro 'Cravo CNPMF - 03'	1,07 a	1,31 a	1,99 b	2,20 a	2,42 a	2,73 a
Cintrandarin 'Indio'	0,93 b	1,25 a	1,92 b	2,04 b	2,35 a	2,62 b
Citrandarin 'San Diego'	1,02 a	1,33 a	1,91 b	2,24 a	2,41 a	2,61 b
Citrumelo 'Swingle'	0,94 b	1,19 a	1,94 b	2,08 b	2,32 a	2,65 b
Tangerineira 'Sunki Tropical'	0,92 b	1,18 a	1,96 a	2,09 b	2,30 a	2,54 b
TSKC x CTSW - 028	0,71 c	0,98 b	1,77 c	1,96 c	2,30 a	2,55 b
HTR - 069	0,89 b	1,17 a	1,86 c	1,95 c	2,22 b	2,46 c
LVK x LCR - 038	1,08 a	1,19 a	1,82 c	1,90 c	2,19 b	2,43 c
TSKC x TRFD - 003	0,77 c	1,01 b	1,84 c	1,92 c	2,23 b	2,46 c
TSKC x CTSW - 041	0,65 c	1,02 b	1,77 c	1,82 d	2,08 c	2,37 c
TSKC x (LCR x TR) - 059	0,77 c	1,04 b	1,59 d	1,77 d	2,05 c	2,33 c
CV (%)	8,72	19,55	12,62	11,74	7,74	11,58
<b>Diâmetro de tronco do porta-enxerto (cm)</b>						
Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	1,86 b	3,19 b	5,39 b	6,32 b	8,14 b	8,98 b
Limoeiro 'Cravo CNPMF - 03'	2,43 a	3,70 a	5,88 a	6,74 a	8,72 a	9,41 b
Cintrandarin 'Indio'	1,89 b	3,30 b	5,33 b	6,20 b	8,09 b	8,77 c
Citrandarin 'San Diego'	2,40 a	3,85 a	5,98 a	6,99 a	8,83 a	9,46 b
Citrumelo 'Swingle'	2,48 a	3,63 a	5,69 a	6,85 a	8,74 a	9,92 a
Tangerineira 'Sunki Tropical'	1,59 c	2,84 c	5,05 c	6,15 b	7,94 b	9,31 b
TSKC x CTSW - 028	1,34 c	2,56 c	4,90 c	6,05 b	8,02 b	9,20 b
HTR - 069	1,93 b	3,28 b	5,23 b	6,25 b	7,86 b	8,61 c
LVK x LCR - 038	2,49 a	3,83 a	5,69 a	6,46 b	8,06 b	8,56 c
TSKC x TRFD - 003	1,54 c	2,69 c	4,31 d	5,35 c	7,05 c	8,21 d
TSKC x CTSW - 041	1,54 c	2,80 c	4,86 c	5,77 c	7,74 b	8,70 c
TSKC x (LCR x TR) - 059	1,05 d	2,72 c	4,46 d	5,52 c	7,00 c	8,15 d
CV (%)	12,43	16,38	11,79	10,15	9,27	7,98

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Porta-enxertos <sup>(1)</sup>	6 MAP	12 MAP	18 MAP	24 MAP	30 MAP	36 MAP
<b>Diâmetro de tronco do enxerto (cm)</b>						
Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	1,83 c	3,10 b	5,14 b	6,13 b	7,87 b	9,27 b
Limoeiro 'Cravo CNPMF - 03'	2,27 a	3,47 a	5,70 a	6,62 a	8,50 a	9,53 a
Cintrandarin 'Indio'	1,73 c	3,00 b	5,04 b	6,13 b	7,68 b	8,96 b
Citrandarin 'San Diego'	2,05 b	3,32 a	5,58 a	6,64 a	8,19 a	9,41 b
Citrumelo 'Swingle'	1,89 c	2,95 b	4,76 c	5,90 c	7,54 b	9,18 b
Tangerineira 'Sunki Tropical'	1,67 c	2,94 b	5,27 b	6,45 a	8,33 a	9,85 a
TSKC x CTSW - 028	2,33 a	2,37 c	4,51 c	5,77 c	7,78 b	9,35 b
HTR - 069	1,71 c	2,89 b	4,68 c	5,70 c	7,18 c	8,35 c
LVK x LCR - 038	2,33 a	3,50 a	5,48 a	6,29 b	7,81 b	8,75 c
TSKC x TRFD - 003	1,29 d	2,35 c	3,79 e	4,82 d	6,33 d	7,67 d
TSKC x CTSW - 041	1,35 d	2,55 c	4,52 c	5,47 c	7,56 b	8,81 c
TSKC x (LCR x TR) - 059	1,38 d	2,59 c	4,25 d	5,43 c	7,23 c	8,63 c
CV (%)	9,05	15,92	12,76	10,95	9,81	7,57
<b>Relação de compatibilidade do porta-enxerto/enxerto</b>						
Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	1,02 d	1,03 d	1,05 c	1,03 c	1,03 c	0,97 d
Limoeiro 'Cravo CNPMF - 03'	1,08 c	1,07 c	1,03 c	1,02 c	1,03 c	0,99 c
Cintrandarin 'Indio'	1,09 c	1,09 c	1,06 c	1,01 c	1,05 c	0,98 c
Citrandarin 'San Diego'	1,17 b	1,16 b	1,07 c	1,05 c	1,08 b	1,01 c
Citrumelo 'Swingle'	1,31 a	1,24 a	1,20 a	1,17 a	1,17 a	1,08 a
Tangerineira 'Sunki Tropical'	0,95 d	0,97 e	0,96 d	0,95 d	0,95 d	0,94 d
TSKC x CTSW - 028	1,14 b	1,09 c	1,09 c	1,05 c	1,04 c	0,99 c
HTR - 069	1,13 b	1,13 b	1,12 b	1,10 b	1,10 b	1,03 b
LVK x LCR - 038	1,07 c	1,10 c	1,04 c	1,03 c	1,04 c	0,98 c
TSKC x TRFD - 003	1,19 b	1,16 b	1,15 b	1,12 b	1,12 b	1,07 a
TSKC x CTSW - 041	1,14 b	1,09 c	1,08 c	1,06 c	1,03 c	0,99 c
TSKC x (LCR x TR) - 059	1,06 c	1,05 c	1,06 c	1,02 c	0,97 d	0,95 d
CV (%)	4,87	8,42	5,92	6,03	7,33	5,52

Continua...

**Tabela 3.** Continuação.

<b>Porta-enxertos<sup>(1)</sup></b>	<b>6 MAP</b>	<b>12 MAP</b>	<b>18 MAP</b>	<b>24 MAP</b>	<b>30 MAP</b>	<b>36 MAP</b>
<b>Diâmetro da copa (m)</b>						
Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	0,89 b	1,13 b	2,11 b	2,37 b	2,70 a	2,98 a
Limoeiro 'Cravo CNPMF - 03'	1,07 a	1,37 a	2,37 a	2,54 a	2,75 a	3,07 a
Cintrandarin 'Indio'	0,78 c	1,25 a	2,09 b	2,43 a	2,65 a	2,97 a
Citrandarin 'San Diego'	0,99 a	1,34 a	2,27 a	2,60 a	2,76 a	3,08 a
Citrumelo 'Swingle'	0,89 b	1,14 b	2,08 b	2,42 a	2,59 a	2,96 a
Tangerineira 'Sunki Tropical'	0,79 c	1,11 b	2,21 a	2,58 a	2,75 a	2,99 a
TSKC x CTSW - 028	0,61 d	0,97 b	1,93 c	2,23 b	2,63 a	2,84 b
HTR - 069	0,87 b	1,09 b	2,02 b	2,20 b	2,40 b	2,67 b
LVK x LCR - 038	1,08 a	1,27 a	2,06 b	2,29 b	2,62 a	2,91 a
TSKC x TRFD - 003	0,59 d	0,98 b	1,89 c	2,18 b	2,37 b	2,77 b
TSKC x CTSW - 041	0,67 d	1,02 b	1,97 c	2,27 b	2,50 b	2,77 b
TSKC x (LCR x TR) - 059	0,64 d	1,04 b	1,87 c	2,29 b	2,54 b	3,01 a
CV (%)	14,16	22,25	12,91	12,15	8,64	8,13
<b>Volume da copa (m<sup>3</sup>)</b>						
Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	0,37 b	0,83 c	4,66 b	6,14 c	9,12 a	12,75 a
Limoeiro 'Cravo CNPMF - 03'	0,65 a	1,39 a	5,92 a	7,59 a	9,74 a	13,62 a
Cintrandarin 'Indio'	0,30 b	1,08 b	4,45 b	6,38 b	8,72 b	12,15 a
Citrandarin 'San Diego'	0,54 a	1,08 b	5,17 a	8,00 a	9,68 a	13,11 a
Citrumelo 'Swingle'	0,39 b	0,87 c	4,44 b	6,43 b	8,24 b	12,21 a
Tangerineira 'Sunki Tropical'	0,31 b	0,87 c	5,64 a	7,43 a	9,15 a	11,98 a
TSKC x CTSW - 028	0,15 c	0,58 c	3,68 c	5,35 c	8,47 b	10,96 b
HTR - 069	0,36 b	0,78 c	4,06 b	5,08 c	6,82 c	9,35 c
LVK x LCR - 038	0,67 a	1,03 b	4,22 b	5,37 c	7,93 c	10,92 b
TSKC x TRFD - 003	0,16 c	0,57 c	3,58 c	4,96 c	6,65 c	10,02 c
TSKC x CTSW - 041	0,16 c	0,65 c	3,77 c	5,05 c	6,93 c	9,74 c
TSKC x (LCR x TR) - 059	0,18 c	0,70 c	3,26 c	5,06 c	7,20 c	11,16 b
CV (%)	32,04	48,99	30,8	29,38	20,62	20,05

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Porta-enxertos <sup>(1)</sup>	6 MAP	12 MAP	18 MAP	24 MAP	30 MAP	36 MAP
<b>Índice de vigor vegetativo</b>						
Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	1,96 b	2,65 b	4,59 b	5,04 b	5,89 a	6,60 a
Limoeiro 'Cravo CNPMF- 03'	2,38 a	3,05 a	4,93 a	5,41 a	6,04 a	6,74 a
Citrandarin 'Indio'	1,90 b	2,83 a	4,51 b	5,09 b	5,81 a	6,46 a
Citrandarin 'San Diego'	2,25 a	3,05 a	4,73 a	5,54 a	6,06 a	6,64 a
Citrumelo 'Swingle'	2,07 b	2,69 b	4,49 b	5,18 b	5,78 a	6,60 a
Tangerineira 'Sunki Tropical'	1,86 b	2,57 b	4,89 a	5,28 b	5,84 a	6,47 a
TSKC x CTSW - 028	1,45 c	2,21 c	4,15 c	4,79 c	5,74 a	6,31 b
HTR - 069	1,96 b	2,58 b	4,34 c	4,77 c	5,41 b	5,98 b
LVK x LCR - 038	2,40 a	2,84 a	4,42 b	4,83 c	5,61 b	6,20 b
TSKC x TRFD - 003	1,52 c	2,26 c	4,11 c	4,63 c	5,31 b	6,06 b
TSKC x CTSW - 041	1,48 c	2,31 c	4,19 c	4,66 c	5,35 b	6,01 b
TSKC x (LCR x TR) - 059	1,52 c	2,35 c	3,88 c	4,61 c	5,29 b	6,16 b
CV (%)	9,31	17,6	11,36	9,85	7,20	6,58

<sup>(1)</sup> Clones de limoeiro 'Cravo' (*Citrus ×limonia* Osbeck); citrandarins 'Indio' e 'San Diego' [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]; citrumelo 'Swingle' (*C. ×paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*); tangerineira 'Sunki' (*C. sunki*) seleção 'Tropical'; TSKC: tangerineira 'Sunki' comum; CTSW: citrumelo 'Swingle'; HTR: híbrido trifoliolado; LVK: limoeiro 'Volkameriano' [*C. ×volkameriana* (Risso) V. Ten. & Pasq.]; LCR: limoeiro 'Cravo'; TRFD: *P. trifoliata* seleção 'Flying Dragon'; TR: *P. trifoliata*.

<sup>(2)</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna em cada variável pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott (p<0,05).

CV: coeficiente de variação.

## Guarantã do Norte

Os resultados das avaliações de crescimento vegetativo da limeira-ácida 'Tahiti CNPMF 02' sobre os porta-enxertos avaliados em Guarantã do Norte, MT estão apresentados na Tabela 4.

O número de agrupamentos de médias para altura da planta variou entre dois e quatro, com os híbridos gerados pelo PMG Citros se reorganizando em posições e grupos ao longo das seis épocas de avaliação (Tabela 4). Aos 36 MAP, os porta-enxertos comerciais se agruparam na classe superior de altura da planta (3,21 m) e os híbridos em seleção final compuseram três classes de

médias. Entre os novos híbridos, TSKC x TRFD - 003 (BRS Donadio) apresentou a maior média (2,96 m), ficando isolado em uma classe, enquanto LRF x (LCR x TR) - 005 (BRS N Gimenes Fernandes) induziu a menor altura de plantas (2,35 m). Esse híbrido sempre esteve na classe inferior de altura ao longo das avaliações, com exceção da primeira avaliação. Observa-se ainda na Tabela 4 que, entre a penúltima e a última avaliação, o híbrido LRF x (LCR x TR) - 005 foi o único porta-enxerto que não induziu crescimento em altura da copa, tendo a altura se estabilizado em torno de 2,40 m no período. Costa (2019), avaliando diversos porta-enxertos em combinação com a laranjeira 'Valência IAC', concluiu que TSKC x TRFD - 006 (BRS Matta) e TSKC x TRFD - 003 determinaram à variedade copa porte ananicante e semiananicante, respectivamente, o que não é discordante dos resultados aqui obtidos até o momento, o mesmo não tendo sido verificado em relação ao híbrido LRF x (LCR x TR) - 005. Caso, neste estudo, o comportamento deste híbrido se mantenha ao longo do tempo, tem-se um indicativo de que a influência do porta-enxerto no tamanho da copa pode variar a depender da variedade copa utilizada.

As médias de diâmetro de tronco do porta-enxerto formaram três agrupamentos ao longo das seis avaliações semestrais, à exceção da avaliação aos 18 MAP, que se reuniram em cinco classes de agrupamentos, e da avaliação aos 30 MAP, que resultou em dois agrupamentos (Tabela 4). Aos 36 MAP, à semelhança do observado para altura da planta, os porta-enxertos comerciais compuseram a classe de médias de maior diâmetro de tronco do porta-enxerto (9,81 cm). O citrumelo 'Swingle', dadas suas características, foi o único com média superior a 10 cm. Os híbridos criados pelo PMG Citros agruparam-se em duas classes: a inferior compreendeu HTR - 069, LRF x (LCR x TR) - 005 e TSKC x (LCR x TR) - 059 (BRS Bravo), com média de 8,54 m, e a intermediária, com média de 8,97 m, reuniu os híbridos, quais sejam: TSKC x CTSW - 028 (BRS Pompeu), LVK x LCR - 038, TSKC x TRFD - 003 e TSKC x TRFD - 006.

O período de um ano e meio da fase de viveiro parece ter sido determinante no resultado do diâmetro do tronco do enxerto aos 6 MAP (Tabela 4). Das quatro classes de médias, as extremas foram compostas por apenas um porta-enxerto: o LVK x LCR - 038 com a maior média (1,61 cm) e o TSKC x CTSW - 028 com a menor (0,60 cm), registrando-se entre ambos uma diferença de 63%. Aos 36 MAP, as médias agruparam-se em quatro classes, duas compreendendo os porta-enxertos comerciais e duas contendo os híbridos

em pré-lançamento. A tangerineira 'Sunki Tropical' foi o único porta-enxerto que determinou ao diâmetro de tronco do enxerto média superior a 10 cm. O citrandarin 'San Diego' e o citrumelo 'Swingle' formaram a segunda classe de médias, em ordem decrescente (9,48 m). Os híbridos HTR - 069, TSKC x TRFD - 003 e LRF x (LCR x TR) - 005 compuseram a classe inferior de médias de diâmetro de tronco do enxerto (8,39 cm). A diferença entre as médias da classe superior e da classe inferior foi de 15,6%.

As médias da relação diâmetro do tronco do porta-enxerto/diâmetro do tronco do enxerto apresentaram um viés de queda em todas as combinações copa/porta-enxerto até 24 MAP, mantendo-se próximas ao equilíbrio perfeito (1,00) até o final das avaliações, aos 36 MAP (Tabela 4). Esse é um bom indicativo da compatibilidade de todas as combinações copa/porta-enxerto da pesquisa. Aos 36 MAP, o citrumelo 'Swingle' isolou-se na classe superior da razão de diâmetros aqui discutida (1,08) e a tangerineira 'Sunki Tropical', assim como o híbrido TSKC x (LCR x TR) - 059 estabilizaram-se com média de 0,96, compondo a classe inferior. Esses resultados de CTSW e TSKTR estão diretamente relacionados às suas características de diâmetro de tronco do porta-enxerto e diâmetro de tronco do enxerto, respectivamente, em que ambos se destacaram e atingiram medidas acima dos 10 cm (Tabela 4).

O diâmetro da copa aumentou sete vezes no período vegetativo de desenvolvimento da limeira-ácida 'Tahiti CNPMF 02', passando de uma média geral de 0,44 m, aos 6 MAP, para uma média de 3,27 m, na última avaliação (Tabela 4). Aos 36 MAP, as médias de diâmetro da copa constituíram três agrupamentos, com uma pequena diferença entre elas, 3,50 m, 3,31 m e 3,01 m, para as classes superior, intermediária e inferior. Diferentemente das características já analisadas, a formação da classe intermediária foi constituída por porta-enxertos comerciais (LCRSC e CTRSD) e por híbridos não comerciais de tangerineira 'Sunki' com trifoliata: TSKC x TRFD - 003, TSKC x TRFD - 006 e TSKC x (LCR x TR) - 059.

A média geral de volume da copa dos treze porta-enxerto combinados com a limeira-ácida 'Tahiti CNPMF 02' foi de apenas 0,1 m<sup>3</sup> aos 6 MAP (Tabela 4). Esse resultado possivelmente está relacionado à utilização de mudas pequenas e com os processos de imobilização de nutrientes do solo promovidos pela palhada da braquiária do plantio direto nos primeiros meses logo após o plantio. A partir dos 6 MAP, o volume da copa apresentou um acelerado incremento

atingindo um média de 3,5 m<sup>3</sup> aos 18 MAP. Entre as duas últimas avaliações, ocorreu um incremento de 41,8% no volume da copa, passando a média de 9,9 m<sup>3</sup> para 17 m<sup>3</sup>. Aos 36 MAP, as médias dos tratamentos formaram quatro agrupamentos. A classe superior de médias (20,5 m<sup>3</sup>) agrupou todos os porta-enxertos comerciais, à exceção do citrandarin 'San Diego' que, juntamente com o híbrido TSKC x TRFD - 003, compôs a segunda classe de maiores médias (17,9 m<sup>3</sup>). HTR - 069, LVK x LCR - 038 e LRF x (LCR x TR) - 005 formaram a classe inferior de médias de volume da copa (12,2 m<sup>3</sup>). LRF x (LCR x TR) - 005 induziu volume 50% menor ao determinado pelo citrandarin 'Indio', os dois extremos observados no estudo. LVK x LCR - 038 agrupou-se na classe superior de volume aos 6 MAP e na classe inferior de volume de copa aos 36 MAP. O CV% para essa variável foi o maior entre as variáveis avaliadas.

Para o IVV, houve entre dois e cinco agrupamentos ao longo das seis avaliações. Entre 6 e 18 MAP, os porta-enxertos apresentaram grande variação na posição de ranqueamento e na participação de agrupamento (Tabela 4). Nas duas avaliações que se sucederam, formaram-se apenas dois agrupamentos, com nenhuma variação na composição das classes. Nessas épocas, o híbrido TSKC x TRFD - 003 compôs a classe superior de médias junto com os porta-enxertos comerciais do estudo. Esse mesmo híbrido participou do agrupamento superior de IVV em três das seis avaliações. O LVK x LCR - 038 relacionou-se ao menor acréscimo em IVV entre a primeira e a última avaliação (5,01). Aos 36 MAP, as médias de IVV foram discriminadas em quatro agrupamentos, de forma muito semelhante ao observado para a variável volume de copa (Tabela 4). A única diferença foi que LVK x LCR - 038 ascendeu uma classe no IVV em comparação ao seu agrupamento no volume de copa. A média da classe superior foi 7,68 e a combinação mais vigorosa foi aquela com o citrandarin 'Indio' (7,82). Bettini (2019) na avaliação de IVV de combinações de limeira-ácida 'Tahiti' com 16 porta-enxertos, sendo 13 novos citrandarins, aos quatro anos após o plantio, obteve índice de 7,83 para o porta-enxerto padrão limoeiro 'Cravo' e 7,40 para o mais vigoroso dos citrandarins. Esses resultados mostram o quanto as condições edafoclimáticas de Guarantã do Norte, MT são favoráveis ao crescimento vegetativo da limeira-ácida 'Tahiti', já que esses índices são comparáveis às plantas com três anos deste estudo (Tabela 4). A classe inferior de médias de IVV (6,3) reuniu dois porta-enxertos: HTR - 069 e LRF x (LCR x TR) - 005. Este híbrido de limoeiro 'Rugoso da Flórida' (*C. xjambhiri* Lush.) foi o indutor do menor vigor vegetativo entre os



porta-enxertos do ensaio, relacionando-se a um índice de 6,16, aos 36 MAP. Costa (2019), aplicando índices não paramétricos como critério de seleção de porta-enxertos, ranqueou o LRF x (LCR x TR) - 005 em 8ª posição no índice multiplicativo, entre 46 porta-enxertos combinados com laranjeira 'Valência IAC', superando ainda o padrão limoeiro 'Cravo Santa Cruz'. Marques (2018), nas condições de clima temperado, observou alto vigor de crescimento desse porta-enxerto em viveiro, no período compreendido entre a semeadura e o ponto de enxertia. Já o HTR - 069 é um porta-enxerto que na fase de viveiro se destacou pelo baixo vigor de crescimento (Tonial et al., 2015; Romano et al., 2016; Parolin et al., 2017).

**Tabela 4.** Altura da planta, diâmetros de tronco do porta-enxerto e do enxerto, relação de compatibilidade do porta-enxerto/enxerto, diâmetro da copa, volume da copa e índice de vigor vegetativo de limeira-ácida 'Tahiti' [*Citrus ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] clone 'CNPMF 02', em combinação com 13 porta-enxertos durante a fase vegetativa. 2017, 2018, 2019, Guarantã do Norte, MT.

Porta-enxertos <sup>(1)</sup>	6 MAP	12 MAP	18 MAP	24 MAP	30 MAP	36 MAP
<b>Altura da planta (m) <sup>(2)</sup></b>						
Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	0,77 b	1,07 b	1,80 b	2,07 a	2,74 a	3,28 a
Limoeiro 'Cravo CNPMF - 03'	0,69 b	1,00 b	1,75 b	2,07 a	2,58 a	3,25 a
Cintrandarin 'Indio'	0,86 a	1,17 a	1,89 a	2,10 a	2,67 a	3,25 a
Citrandarin 'San Diego'	0,82 a	1,10 b	1,76 b	1,98 a	2,65 a	3,15 a
Citrumelo 'Swingle'	0,76 b	1,03 b	1,76 b	1,98 a	2,60 a	3,15 a
Tangerineira 'Sunki Tropical'	0,74 b	1,16 a	1,93 a	2,13 a	2,75 a	3,18 a
TSKC x CTSW - 028	0,38 d	0,72 d	1,38 d	1,84 b	2,46 b	2,84 c
HTR - 069	0,57 c	0,93 c	1,53 c	1,81 b	2,45 b	2,62 c
LVK x LCR - 038	0,92 a	1,18 a	1,58 c	1,81 b	2,57 a	2,70 c
TSKC x TRFD - 003	0,71 b	1,07 b	1,66 b	2,01 a	2,62 a	2,96 b
TSKC x TRFD - 006	0,70 b	1,01 b	1,59 c	1,87 b	2,46 b	2,79 c
LRF x (LCR x TR) - 005	0,50 c	0,88 c	1,38 d	1,62 c	2,39 b	2,35 d
TSKC x (LCR x TR) - 059	0,63 c	0,92 c	1,50 c	1,79 b	2,44 b	2,82 c
CV (%)	10,72	17,56	11,70	11,61	10,36	9,61

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Porta-enxertos <sup>(1)</sup>	6 MAP	12 MAP	18 MAP	24 MAP	30 MAP	36 MAP
<b>Diâmetro de Tronco do Porta-Enxerto (cm)</b>						
Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	1,35 b	2,41 a	4,92 b	6,37 b	8,94 a	9,96 a
Limoeiro 'Cravo CNPMF - 03'	1,54 a	2,56 a	5,24 b	6,85 a	9,21 a	9,82 a
Cintrandarin 'Indio'	1,49 a	2,59 a	5,21 b	6,60 b	9,08 a	9,66 a
Citrandarin 'San Diego'	1,63 a	2,53 a	5,23 b	6,60 b	8,89 a	9,51 a
Citrumelo 'Swingle'	1,74 a	2,61 a	5,71 a	7,20 a	9,33 a	10,17 a
Tangerineira 'Sunki Tropical'	1,32 b	2,20 b	4,72 c	6,47 b	8,84 a	9,74 a
TSKC x CTSW - 028	0,84 c	1,78 c	3,91 e	5,86 c	7,98 b	9,17 b
HTR - 069	1,19 b	2,00 b	4,29 d	5,66 c	7,82 b	8,39 c
LVK x LCR - 038	1,84 a	2,58 a	5,00 b	5,96 c	7,92 b	8,96 b
TSKC x TRFD - 003	1,33 b	2,32 a	4,78 c	5,96 c	7,97 b	8,85 b
TSKC x TRFD - 006	1,38 b	2,26 b	4,52 c	6,17 c	8,32 b	8,91 b
LRF x (LCR x TR) - 005	1,04 c	2,11 b	4,60 c	5,86 c	8,09 b	8,59 c
TSKC x (LCR x TR) - 059	1,03 c	2,04 b	4,52 c	5,60 c	7,72 b	8,65 c
CV (%)	13,40	15,60	9,85	9,92	9,80	8,05
<b>Diâmetro de Tronco do Enxerto (cm)</b>						
Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	1,23 b	2,29 a	4,82 a	6,61 a	9,02 a	9,98 a
Limoeiro 'Cravo CNPMF - 03'	1,33 b	2,41 a	5,02 a	6,81 a	9,20 a	9,80 a
Cintrandarin 'Indio'	1,33 b	2,40 a	5,09 a	6,74 a	9,12 a	9,79 a
Citrandarin 'San Diego'	1,38 b	2,28 a	4,77 a	6,63 a	8,99 a	9,51 b
Citrumelo 'Swingle'	1,32 b	2,25 a	4,83 a	6,74 a	8,69 a	9,44 b
Tangerineira 'Sunki Tropical'	1,23 b	2,36 a	5,00 a	6,81 a	9,27 a	10,17 a
TSKC x CTSW - 028	0,60 d	1,55 c	3,60 d	5,83 b	8,17 b	8,93 c
HTR - 069	0,95 c	1,82 b	3,77 d	5,51 b	7,98 b	8,13 d
LVK x LCR - 038	1,61 a	2,45 a	4,53 b	5,80 b	8,12 b	9,01 c
TSKC x TRFD - 003	1,07 c	2,02 b	4,39 b	5,74 b	7,80 b	8,54 d
TSKC x TRFD - 006	1,20 b	2,22 a	4,49 b	6,43 a	8,49 b	8,92 c
LRF x (LCR x TR) - 005	0,82 c	2,02 b	4,22 c	6,07 b	8,03 b	8,51 d
TSKC x (LCR x TR) - 059	0,92 c	1,96 b	4,55 b	5,83 b	8,17 b	8,99 c
CV (%)	14,58	16,02	13,16	10,57	9,79	7,67

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Porta-enxertos <sup>(1)</sup>	6 MAP	12 MAP	18 MAP	24 MAP	30 MAP	36 MAP
<b>Relação de Incompatibilidade Porta-Enxerto/Enxerto</b>						
Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	1,10 b	1,06 b	1,03 c	0,96 c	0,99 b	1,00 c
Limoeiro 'Cravo CNPMF - 03'	1,16 b	1,06 b	1,05 c	1,01 b	1,01 b	1,00 c
Cintrandarin 'Indio'	1,12 b	1,09 b	1,03 c	0,98 c	1,00 b	0,99 c
Citrandarin 'San Diego'	1,19 b	1,12 a	1,10 b	0,99 c	0,99 b	1,00 c
Citrumelo 'Swingle'	1,33 a	1,19 a	1,20 a	1,07 a	1,09 a	1,08 a
Tangerineira 'Sunki Tropical'	1,07 b	0,94 b	0,95 c	0,95 c	0,96 b	0,96 d
TSKC x CTSW - 028	1,46 a	1,19 a	1,09 b	1,01 b	0,98 b	1,03 b
HTR - 069	1,26 a	1,12 a	1,16 a	1,04 b	0,99 b	1,03 b
LVK x LCR - 038	1,14 b	1,05 b	1,11 b	1,03 b	0,98 b	1,00 c
TSKC x TRFD - 003	1,24 a	1,16 a	1,10 b	1,02 b	1,03 b	1,04 b
TSKC x TRFD - 006	1,16 b	1,03 b	1,03 c	0,96 c	0,98 b	1,00 c
LRF x (LCR x TR) - 005	1,30 a	1,06 b	1,10 b	0,98 c	1,01 b	1,01 c
TSKC x (LCR x TR) - 059	1,12 b	1,05 b	1,00 c	0,96 c	0,95 b	0,96 d
CV (%)	9,89	13,97	11,31	6,57	8,01	5,71
<b>Diâmetro de Copa (m)</b>						
Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	0,54 a	1,08 a	2,14 a	2,67 a	2,82 a	3,36 b
Limoeiro 'Cravo CNPMF - 03'	0,55 a	1,05 a	2,09 a	2,60 a	2,80 a	3,47 a
Cintrandarin 'Indio'	0,55 a	1,14 a	2,23 a	2,81 a	2,81 a	3,60 a
Citrandarin 'San Diego'	0,54 a	1,11 a	2,04 b	2,61 a	2,70 a	3,33 b
Citrumelo 'Swingle'	0,52 a	1,00 a	2,11 a	2,58 a	2,72 a	3,48 a
Tangerineira 'Sunki Tropical'	0,46 b	0,98 a	2,22 a	2,75 a	2,77 a	3,43 a
TSKC x CTSW - 028	0,18 c	0,49 c	1,56 d	2,28 b	2,74 a	3,04 c
HTR - 069	0,39 b	0,94 b	1,83 c	2,33 b	2,52 b	2,98 c
LVK x LCR - 038	0,54 a	1,01 a	1,76 c	2,33 b	2,60 b	3,07 c
TSKC x TRFD - 003	0,48 b	1,01 a	1,95 b	2,57 a	2,72 a	3,32 b
TSKC x TRFD - 006	0,45 b	0,98 a	1,94 b	2,49 b	2,71 a	3,29 b
LRF x (LCR x TR) - 005	0,26 c	0,82 b	1,64 d	2,29 b	2,53 b	2,95 c
TSKC x (LCR x TR) - 059	0,30 c	0,90 b	1,93 b	2,44 b	2,61 b	3,24 b
CV (%)	17,3	21,67	12,17	11,24	8,23	8,65

Continua...

**Tabela 4.** Continuação.

Porta-enxertos <sup>(1)</sup>	6 MAP	12 MAP	18 MAP	24 MAP	30 MAP	36 MAP
<b>Volume de Copa (m<sup>3</sup>)</b>						
Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	0,12 a	0,69 b	4,37 b	7,80 b	11,56 a	19,54 a
Limoeiro 'Cravo CNPMF - 03'	0,12 a	0,61 b	4,15 b	7,27 b	10,75 a	20,89 a
Cintrandarin 'Indio'	0,14 a	0,86 a	5,03 a	8,91 a	11,20 a	22,28 a
Citrandarin 'San Diego'	0,13 a	0,77 a	3,89 b	7,24 b	10,17 a	18,39 b
Citrumelo 'Swingle'	0,11 a	0,60 b	4,19 b	7,11 b	10,30 a	20,28 a
Tangerineira 'Sunki Tropical'	0,09 a	0,64 b	5,04 a	8,63 a	11,18 a	19,68 a
TSKC x CTSW - 028	0,01 b	0,10 d	1,87 d	5,06 c	9,89 a	14,19 c
HTR - 069	0,05 b	0,47 c	2,77 c	5,30 c	8,27 b	12,35 d
LVK x LCR - 038	0,15 a	0,68 b	2,59 c	5,20 c	9,18 b	13,36 d
TSKC x TRFD - 003	0,09 a	0,61 b	3,32 c	7,02 b	10,15 a	17,32 b
TSKC x TRFD - 006	0,08 a	0,53 b	3,26 c	6,34 c	9,47 b	15,97 c
LRF x (LCR x TR) - 005	0,02 b	0,27 d	1,95 d	4,54 c	8,08 b	10,92 d
TSKC x (LCR x TR) - 059	0,03 b	0,42 c	2,94 c	5,61 c	8,83 b	15,63 c
CV (%)	44,26	51,79	29,81	28,52	21,73	21,75

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Porta-enxertos <sup>(1)</sup>	6 MAP	12 MAP	18 MAP	24 MAP	30 MAP	36 MAP
<b>Índice de Vigor Vegetativo</b>						
Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	1,44 b	2,39 a	4,43 b	5,37 a	6,45 a	7,64 a
Limoeiro 'Cravo CNPMF - 03'	1,39 b	2,30 a	4,37 b	5,26 a	6,31 a	7,70 a
Cintrandarin 'Indio'	1,56 a	2,56 a	4,64 a	5,57 a	6,38 a	7,82 a
Citrandarin 'San Diego'	1,52 a	2,46 a	4,32 b	5,26 a	6,23 a	7,43 b
Citrumelo 'Swingle'	1,46 b	2,29 a	4,44 b	5,28 a	6,26 a	7,66 a
Tangerineira 'Sunki Tropical'	1,34 b	2,36 a	4,62 a	5,53 a	6,40 a	7,58 a
TSKC x CTSW - 028	0,65 e	1,39 c	3,33 d	4,71 b	6,00 b	6,80 c
HTR - 069	1,08 c	2,06 b	3,78 c	4,70 b	5,76 b	6,43 d
LVK x LCR - 038	1,65 a	2,45 a	3,83 c	4,73 b	5,95 b	6,66 c
TSKC x TRFD - 003	1,32 b	2,31 a	4,08 c	5,16 a	6,13 a	7,17 b
TSKC x TRFD - 006	1,29 b	2,21 a	3,98 c	4,97 b	5,99 b	6,98 c
LRF x (LCR x TR) - 005	0,87 d	1,91 b	3,47 d	4,50 b	5,73 b	6,16 d
TSKC x (LCR x TR) - 059	1,04 c	2,03 b	3,88 c	4,79 b	5,82 b	6,92 c
CV (%)	10,97	16,07	9,44	9,32	7,11	6,88

<sup>(1)</sup> Clones de limoeiro 'Cravo' (*Citrus ×limonia* Osbeck); citrandarins 'Indio' e 'San Diego' [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]; citrumelo 'Swingle' (*C. ×paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*); tangerineira 'Sunki' (*C. sunki*) seleção 'Tropical'; TSKC: tangerineira 'Sunki' comum; CTSW: citrumelo 'Swingle'; HTR: híbrido trifoliolado; LVK: limoeiro 'Volkameriano' [*C. ×volkameriana* (Risso) V. Ten. & Pasq.]; LCR: limoeiro 'Cravo'; TRFD: *P. trifoliata* seleção 'Flying Dragon'; LRF: Limoeiro 'Rugoso da Flórida' (*C. ×jambhiri* Lush.); TR: *P. trifoliata*.

<sup>(2)</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ).

CV: coeficiente de variação.

## Conclusões

---

- a) As características de crescimento vegetativo de limeira-ácida 'Tahiti' CNPMF 02' são determinadas pelo porta-enxerto em ambos os biomas do norte de Mato Grosso;
- b) Novos híbridos não comerciais de porta-enxerto são promissores para uso em pomares adensados de limeira-ácida 'Tahiti' no norte de Mato Grosso.

## Agradecimentos

---

Nosso reconhecimento e agradecimento às instituições CNPMF, CPAMT, IFMT Campus Sorriso, Grupo de Pesquisa Sistemas de Produção Agrícola no Cerrado, IFMT Campus Guarantã do Norte, Prefeitura Municipal de Guarantã do Norte, Empaer-MT, MP 20.18.01.007.00.00 do PMG e CNPq, sem as quais esse trabalho não seria realizado.

## Referências

---

- BETTINI, B. A. **Desempenho de Lima ácida Tahiti sobre diferentes porta-enxertos**. 2019. 70 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados) - Universidade Federal de São Carlos, Araras. Disponível em: [https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/11772/BETTINI\\_Bruna\\_2019.pdf](https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/11772/BETTINI_Bruna_2019.pdf). Acesso em: 05 jun. 2020.
- BLUMER, S.; POMPEU JUNIOR, J. Avaliação de citrandarins e outros híbridos de trifoliata com porta-enxertos para citros em São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 2, p. 264-267, 2005.
- BORDIGNON, R.; MEDINA FILHO, H. P.; SIQUEIRA, W. J.; PIO, R. M. Características da laranja 'Valência' sobre clones e híbridos de porta-enxertos tolerantes à tristeza. **Bragantia**, v. 62, n. 3, p. 381-395, 2003a.
- BORDIGNON, R.; MEDINA FILHO, H. P.; SIQUEIRA, W. J.; PIO, R. M. Efeito da tristeza em caracteres vegetativos, produtivos e industriais da laranja 'Valência' enxertada em híbridos segregando para tolerância. **Bragantia**, v. 62, n. 2, p. 207-215, 2003b.

BUFFON, S. B.; ZUCOLOTO, M.; PASSOS, O. S.; BARBOSA, D. H. S. G.; ALTOÉ, M. S.; MORAIS, A. L. de. Produção inicial e qualidade de frutos de cinquenta e sete copas de laranjeira-doce sobre quatro porta-enxertos no extremo sul da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 43, n. 5, 2021.

CARVALHO, S. A. de; GIRARDI, E. A.; MOURÃO FILHO, F. de A.; FERRAREZI, R. S.; COLETTA FILHO, H. D. Advances in citrus propagation in Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 41, n. 6, e-422, 2019.

COELHO, Y. da S.; CUNHA SOBRINHO, A. P. da; MAGALHÃES, A. F. de J.; PASSOS, O. S.; NASCIMENTO, A. S. do; SANTOS FILHO, H. P.; SOARES FILHO, W. dos S. **A cultura do limão-taiti**. 2. ed. rev. aum. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1998. (Coleção Plantar. Série Vermelha. Fruteiras, 39).

COELHO, Y. da S.; MASCARENHAS, J. M. **Limão 'Tahiti'**: aspectos econômicos e técnicas de cultivo. Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1991. (Embrapa-CNPMPF. Circular técnica, 13). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/638034/1/LimaoYgorCoelhoCircular tecnica131991.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2020.

COSTA, D. P. **Desempenho horticultural e tolerância à seca de laranjeira Valência sobre porta-enxertos híbridos de citros na região norte do estado de São Paulo**. 2019. 102 f. Tese (Doutorado em Genética e Biologia Molecular) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus.

COSTA, D. P.; RIBEIRO, L. de O.; COELHO FILHO, M. A.; LEDO, C. A. da S.; STUCHI, E. S.; GIRARDI, E. A.; GESTEIRA, A. da S.; SOARES FILHO, W. dos S. Nonparametric indices for the selection of hybrid citrus as rootstocks grafted with 'Valência' sweet Orange. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.55, e01592, 2020a. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1127722/1/1678-3921-pab-55-e01592.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

COSTA, D. P.; STUCHI, E. S.; GIRARDI, E. A.; GESTEIRA, A. da S.; COELHO FILHO, M. A.; LEDO, C. A. da S.; FADEL, A. L.; SILVA, A. L. V. da; LEÃO, H. C. de; RAMOS, Y. C.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. dos S. Hybrid Rootstocks for Valencia Sweet Orange in Rainfed Cultivation Under Tropical Savannah Climate. **Agricultural Science**, v. 12, n. 11, 2020b.

COSTA, D. P.; STUCHI, E. S.; GIRARDI, E. A.; MOREIRA, A. S.; GESTEIRA, A. da S.; COELHO FILHO, M. A.; LEDO, C. A. da S.; SILVA, A. L. V. da; LEÃO, H. C. de; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. dos S. Less is more: A hard Way to get potential dwarfing hybrid rootstocks for Valencia Sweet Orange. **Agriculture**, v. 11, n. 4, 354, 2021.

COSTA, D. P.; STUCHI, E. S.; GIRARDI, E. A.; RAMOS, Y. C.; FADEL, A. L.; MALDONADO JUNIOR, W.; GESTEIRA, A. da S.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. dos S. Potential rootstocks for Valencia sweet orange in rain-fed cultivation in the North of São Paulo, Brazil. **Citrus Research & Technology**, v. 37, n. 1, 2016.

FAO. **Crops and livestock products**. 2019. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Acesso em: 26 out. 2021.

GERALDINI, F.; RIBEIRO, C.; CARMARGO, I.; BOTEON, M. **Lima ácida tahiti: mercado e perspectivas para 2019**. [Piracicaba:] HFBrasil, 2019. Disponível em: [https://www.hfbrasil.org.br/upload/kceditor/files/Lim%c3%a3o\\_2020.pdf](https://www.hfbrasil.org.br/upload/kceditor/files/Lim%c3%a3o_2020.pdf). Acesso em: 02 jun.2020.

GERALDINI, F.; RIBEIRO, C.; CARMARGO, I.; BOTEON, M. **Lima ácida tahiti: mercado e perspectivas para 2020**. [Piracicaba:] HFBrasil, 2020. Disponível em: [https://www.hfbrasil.org.br/upload/kceditor/files/Lim%c3%a3o\\_2020.pdf](https://www.hfbrasil.org.br/upload/kceditor/files/Lim%c3%a3o_2020.pdf). Acesso em: 02 jun.2020.

GURGEL, F. de L.; SANTOS, H. C. A.; BRITO, A. C. P. de; SANTA-BRIGIDA, M. R. S.; GIRARDI, E. A.; SOARES FILHO, W. dos S. Formação de pomar de limeira ácida 'Tahiti' em combinação com diferentes porta-enxertos no município de Capitão Poço - PA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 4., 2016, Curitiba. **Recursos genéticos no Brasil: a base para o desenvolvimento sustentável: anais**. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2016.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. **Censo Agropecuário: tabela 1613** – área destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras permanentes. [Rio de Janeiro, 2020]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613#/n1/all/n3/all/u/y/v/214,216/p/last%201/c82/2734/l/v,p+c82,t/resultado>. Acesso em 02 jun. 2020.

JUNQUEIRA L. P. **Efeito de fertilizante, fungicida e indutor de resistência na produtividade, taxa de vingamento de flores, incidência e severidade de gomose e características físicas de frutos de limeira ácida 'Tahiti'**. 2013. 135 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade de Brasília, Brasília.

MADEMBAS-SY, F.; LEMERRE-DESPREZ, Z.; LEBEGIN, S. Use of Flying Dragon trifoliate orange as dwarfing rootstock for citrus under tropical climatic conditions. **Hortscience**, v. 47, n. 1, p. 11-17, 2012.

MARQUES, L. O. D. **Avaliação inicial de potenciais porta enxertos de citros**. 2018. 75 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.



MIRANDA, M. N.; CAMPELO JUNIOR, J. H. Desenvolvimento e qualidade da lima ácida Tahiti em Colorado do Oeste, RO. Revista **Ceres**, v. 57, n. 6, p. 787-794, 2010.

PAROLIN, L. G.; GIRARDI, E. A.; STUCHI, E. S.; COSTA, D. P.; JESUS, C. A. S. de; REIFF, E. T.; SEMPIONATO, O. R.; DOBRE, R. P.; MINGOTTE, F. L. C.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. dos S. **Produção de mudas de citros em viveiro protegido, utilizando diferentes combinações de copa e de porta-enxerto**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 2017. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 84).

PASSOS, O. S.; PEIXOUTO, L. S.; SANTOS, L. C. dos; CALDAS, R. C.; SOARES FILHO, W. dos S. Caracterização de híbridos de Poncirus trifoliata e de outros porta-enxertos de citrus no Estado da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 3, p. 410-413, 2006.

POMPEU JUNIOR, P. Porta-enxertos. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, P. (ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas: Fundag, 2005. p. 63-104.

RODRIGUES, M. J. da S.; ANDRADE NETO, R. de C.; ARAÚJO NETO, S. E. de; SOARES FILHO, W. dos S.; GIRARDI, E. A.; LESSA, L. S.; ALMEIDA, U. O. de. Performance of 'Valência' sweet orange grafted onto rootstocks in the state of Acre, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 54, e01349, 2019a.

RODRIGUES, M. J. da S.; ANDRADE NETO, R. de C.; LESSA, L. S.; GIRARDI, E. A.; SOARES FILHO, W. dos S. Desempenho agrônomo de lima Ácida tahiti em combinação com diferentes porta-enxertos em Capixaba, Acre. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v. 15, n. 28, 2018.

RODRIGUES, M. J. da S.; ARAÚJO NETO, S. E. de; ANDRADE NETO, R. de C.; SOARES FILHO, W. dos S.; GIRARDI, E. A.; LESSA, L. S.; ALMEIDA, U. O. de; ARAÚJO, J. M. de. Agronomic performance of the 'Pera' orange grafted onto nine rootstocks under the conditions of Rio Branco, Acre, Brazil. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 14, n. 4, e6642, p. 1-8, 2019b.

ROMANO, M. R.; RONCATTO, G.; DEON, A. Caracterização de brotos de limeira ácida "Tahiti cnpmf 02" sobre 1 porta-enxertos de citros no norte de Mato Grosso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 24., 2016, São Luis. **Fruticultura: fruteiras nativas e sustentabilidade**. São Luis, MA: SBF, 2016.

SANTOS, J. C. **Avaliação inicial de combinações de copa/porta-enxertos de citros na região metropolitana de Manaus, AM.** 2019. 122 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

SILVA, S. E. L. da; SOUZA, A. das G. C. de; BERNI, R. F.; SOUZA, M. G. de; CUNHA SOBRINHO, A. P. da. **Lima ácida "Tahiti":** uma opção para a citricultura do Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2007. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 53).

STUCHI, E. S.; CYRILLO, F. L. L. **Lima ácida 'Tahiti'**. Jaboticabal: Funep, 1998.

STUCHI, E. S.; GIRARDI, E. A. **Use of horticultural practices in citriculture to survive Huanglongbing.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Documentos, 189).

TONIAL, M. E.; DEON, A.; ZAMORA, P. E. O.; RONCATTO, G.; ROMANO, M. R. Características morfoagronômicas de novos porta-enxertos de citros na fase de 'Cavalinho'. In: JORNADA CIENTÍFICA DA EMBRAPA AGROSSILVIPASTORIL, 4., 2015, Sinop. **Resumos...** Brasília, DF: Embrapa, 2015.

**Embrapa**

---

***Agrossilvipastoril***

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL